

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

11000 U.S. PRO
09/997206
11/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年10月24日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-326319

出 願 人

Applicant(s):

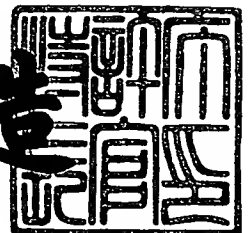
株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年11月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



【書類名】 特許願

【整理番号】 SCEI01075

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 17/00

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区赤坂 7 丁目 1 番 1 号 株式会社ソニー・コン
 ピュータエンタテインメント内

 【氏名】 着崎 信也

【特許出願人】

 【識別番号】 395015319

 【氏名又は名称】 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント

【代理人】

 【識別番号】 100107238

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 米山 尚志

【先の出願に基づく優先権主張】

 【出願番号】 特願2000-385158

 【出願日】 平成12年12月19日

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 111236

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0014358

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 コンピュータに実行させるための描画処理プログラム、コンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録した記録媒体、プログラム実行装置、描画装置及び方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2次元画像が形成されるフレーム内を所定の単位領域毎に細分化するステップと、

上記フレーム内で所望の範囲を決定するステップと、

上記所望の範囲内の上記単位領域毎に上書き描画の可否を設定するステップとを含む

ことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 2】 請求項 1 記載の描画処理プログラムであって、

所望のオブジェクトを除く全てのオブジェクトを描画したフレーム画像を生成するステップと、

上記生成されたフレーム画像内に上記所望のオブジェクトを描画するための描画範囲を決定するステップと、

上記描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定するステップとを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 3】 請求項 2 記載の描画処理プログラムであって、

上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の可設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 4】 請求項 3 記載の描画処理プログラムであって、

上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を削除若しくは無限遠に設定することにより、上記上書き描画の可設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 5】 請求項 1 記載の描画処理プログラムであって、

所望のオブジェクトをフレーム内に描画するステップと、

上記所望のオブジェクトが描画された描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定するステップとを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 6】 請求項 5 記載の描画処理プログラムであって、

上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 7】 請求項 6 記載の描画処理プログラムであって、

上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、画像のマッピングを行う際に使用されるブレンドの割合を示す係数値を最小値に設定することにより、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 8】 請求項 6 記載の描画処理プログラムであって、

上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を上記仮想視点の Z 座標値に設定することにより、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 9】 請求項 3 から請求項 8 のうち、いずれか一項記載の描画処理プログラムであって、

上記所定の規則パターンの設定により、上記所望のオブジェクトの描画割合を変更するステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 10】 請求項 3 から請求項 8 のうち、いずれか一項記載の描画処理プログラムであって、

上記所定の規則パターンを所定の模様を設定するステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラム。

【請求項 11】 2 次元画像が形成されるフレーム内を所定の単位領域毎に細分化するステップと、

上記フレーム内で所望の範囲を決定するステップと、

上記所望の範囲内の上記単位領域毎に上書き描画の可否を設定するステップとを含む

ことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 2】 請求項 1 1 記載の記録媒体であって、

所望のオブジェクトを除く全てのオブジェクトを描画したフレーム画像を生成するステップと、

上記生成されたフレーム画像内に上記所望のオブジェクトを描画するための描画範囲を決定するステップと、

上記描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定するステップとを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 3】 請求項 1 2 記載の記録媒体であって、

上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の可設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 4】 請求項 1 3 記載の記録媒体であって、

上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を削除若しくは無限遠に設定することにより、上記上書き描画の可設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 5】 請求項 1 1 記載の記録媒体であって、

所望のオブジェクトをフレーム内に描画するステップと、

上記所望のオブジェクトが描画された描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定するステップとを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 記載の記録媒体であって、

上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域

に対して、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 7】 請求項 1 6 記載の記録媒体であって、

上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、画像のマッピングを行う際に使用されるブレンドの割合を示す係数値を最小値に設定することにより、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 8】 請求項 1 6 記載の記録媒体であって、

上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を上記仮想視点の Z 座標値に設定することにより、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 1 9】 請求項 1 3 から請求項 1 8 のうち、いずれか一項記載の記録媒体であって、

上記所定の規則パターンの設定により、上記所望のオブジェクトの描画割合を変更するステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 2 0】 請求項 1 3 から請求項 1 8 のうち、いずれか一項記載の記録媒体であって、

上記所定の規則パターンを所定の模様を設定するステップを含むことを特徴とするコンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 2 1】 2 次元画像が形成されるフレーム内を所定の単位領域毎に細分化するステップと、

上記フレーム内で所望の範囲を決定するステップと、

上記所望の範囲内の上記単位領域毎に上書き描画の可否を設定するステップとを含む

ことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 2】 請求項 2 1 記載のプログラム実行装置であって、
所望のオブジェクトを除く全てのオブジェクトを描画したフレーム画像を生成するステップと、

上記生成されたフレーム画像内に上記所望のオブジェクトを描画するための描画範囲を決定するステップと、

上記描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定するステップとを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 3】 請求項 2 2 記載のプログラム実行装置であって、
上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の可設定を行うステップを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 4】 請求項 2 3 記載のプログラム実行装置であって、
上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を削除若しくは無限遠に設定することにより、上記上書き描画の可設定を行うステップを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 5】 請求項 2 1 記載のプログラム実行装置であって、
所望のオブジェクトをフレーム内に描画するステップと、
上記所望のオブジェクトが描画された描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定するステップとを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 6】 請求項 2 5 記載のプログラム実行装置であって、
上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 7】 請求項 2 6 記載のプログラム実行装置であって、
上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、画像のマッピングを行う際に使用されるブレンドの割合を示す係数値を最小値に設定することにより、上

記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 8】 請求項 2 6 記載のプログラム実行装置であって、

上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を上記仮想視点の Z 座標値に設定することにより、上記上書き描画の否設定を行うステップを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 2 9】 請求項 2 3 から請求項 2 8 のうち、いずれか一項記載のプログラム実行装置であって、

上記所定の規則パターンの設定により、上記所望のオブジェクトの描画割合を変更するステップを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 3 0】 請求項 2 3 から請求項 2 8 のうち、いずれか一項記載のプログラム実行装置であって、

上記所定の規則パターンを所定の模様を設定するステップを含むことを特徴とする描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置。

【請求項 3 1】 2 次元画像が形成されるフレーム内を所定の単位領域毎に細分化する細分化部と、

上記フレーム内で所望の範囲を決定する範囲決定部と、

上記所望の範囲内の上記単位領域毎に上書き描画の可否を設定する可否設定部とを有する

ことを特徴とする描画装置。

【請求項 3 2】 請求項 3 1 記載の描画装置であって、

所望のオブジェクトを除く全てのオブジェクトを描画したフレーム画像を生成する画像生成部を備え、

上記範囲決定部では、上記生成されたフレーム画像内に上記所望のオブジェクトを描画するための描画範囲を決定し、上記描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定することを特徴とする描画装置。

【請求項 3 3】 請求項 3 2 記載の描画装置であって、

上記可否設定部は、上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の可設定を行うことを特徴とする描画装置。

【請求項 3 4】 請求項 3 3 記載の描画装置であって、

上記可否設定部は、上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を削除若しくは無限遠に設定することにより、上記上書き描画の可設定を行うことを特徴とする描画装置。

【請求項 3 5】 請求項 3 1 記載の描画装置であって、

所望のオブジェクトをフレーム内に描画するオブジェクト描画部を備え、

上記範囲決定部では、上記所望のオブジェクトが描画された描画範囲に応じて上記所望の範囲を決定することを特徴とする描画装置。

【請求項 3 6】 請求項 3 5 記載の描画装置であって、

上記可否設定部は、上記所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の否設定を行うことを特徴とする描画装置。

【請求項 3 7】 請求項 3 6 記載の描画装置であって、

上記可否設定部は、上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、画像のマッピングを行う際に使用されるブレンドの割合を示す係数値を最小値に設定することにより、上記上書き描画の否設定を行うことを特徴とする描画装置。

【請求項 3 8】 請求項 3 6 記載の描画装置であって、

上記可否設定部は、上記所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、仮想視点からの距離を表す Z 座標値を上記仮想視点の Z 座標値に設定することにより、上記上書き描画の否設定を行うことを特徴とする描画装置。

【請求項 3 9】 請求項 3 3 から請求項 3 8 のうち、いずれか一項記載の描画装置であって、

上記可否設定部は、上記所定の規則パターンの設定により、上記所望のオブジェクトの描画割合を変更することを特徴とする描画装置。

【請求項 4 0】 請求項 3 3 から請求項 3 8 のうち、いずれか一項記載の描画装置であって、

上記可否設定部は、上記所定の規則パターンを所定の模様を設定することを特徴とする描画装置。

【請求項 4.1】 2次元画像が形成されるフレーム内を所定の単位領域毎に細分化し、

上記フレーム内で所望の範囲を決定し、

上記所望の範囲内の上記単位領域毎に上書き描画の可否を設定する

ことを特徴とする描画方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばテレビジョンモニタ装置などの2次元画面上へ画像を描画する、コンピュータに実行させるための描画処理プログラム、コンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置、描画装置及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年のテレビゲーム機やパーソナルコンピュータは、プロセッサやメモリ等の高集積化、高速化等が進んでおり、その結果、例えば臨場感が有り且つ奥行き感のある3次元画像をリアルタイムに生成し、2次元モニタ画面上に描画することが可能となっている。

【0003】

上記2次元モニタ画面上に表示する3次元画像を描画する場合は、例えば、3次元ポリゴンのデータに対して座標変換処理、クリッピング (Clipping) 処理、ライティング (Lighting) 処理等のジオメトリ (Geometry) 処理を施し、その処理の結果得られるデータを透視投影変換処理することが行われる。

【0004】

ところで、2次元モニタ画面上に3次元画像を描画する場合において、例えば

図8に示すように、仮想視点からの視野（フレームF）内に、あるオブジェクトAが有り、さらにそのオブジェクトAと上記仮想視点との間に別のオブジェクトBが存在するような場合、上記仮想視点から見た状態の画像は、オブジェクトBによりオブジェクトAの一部が遮られたような画像となる。

【0005】

この例のように、上記仮想視点とオブジェクトAの間にオブジェクトBが存在するような位置関係となっている場合において、上記仮想視点からオブジェクトAが見えるようにするためには、例えば図9に示すように、オブジェクトBを半透明として描画すれば良いことになる。すなわち、上記オブジェクトBを半透明として描画すれば、オブジェクトBとオブジェクトAの重なり部分a bにおいて、上記オブジェクトAが上記半透明のオブジェクトBを透して見えるようになる。

【0006】

従来の描画装置において、この図9の例のような画像を描画する場合は、まず、第1の処理として、上記仮想視点とオブジェクトAの間に他の物体（オブジェクト等）が存在するか否かを予め判定する。この第1の処理において、図9の例では、オブジェクトBが存在することが認識される。次いで、第2の処理として、オブジェクトBを半透明として描画する。

【0007】

従来の描画装置は、これら第1，第2の処理を行うことにより、上記仮想視点とオブジェクトAの間にオブジェクトBが存在するような位置関係となっている場合でも、当該仮想視点からオブジェクトAが見えるような画像を描画している。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記第1の処理のような判定処理を実行するためには、仮想視点と各オブジェクトA，Bの距離計算など非常に多くの演算処理が必要であり、その結果、長い処理時間が必要となっている。したがって例えば、膨大な数のオブジェクトからなる3次元動画像をリアルタイムに描画するような用途では、処

理が間に合わなくなり、画像が破綻してしまうことも起こり得る。

【 0 0 0 9 】

なお、例えば超高速演算処理が可能なCPU（中央処理ユニット）を描画装置に搭載すれば、上記判定処理の時間を短縮することは可能であるが、当該超高速演算処理が可能なCPUは高価であり、描画装置のコスト上昇を招いてしまう欠点がある。

【 0 0 1 0 】

また、上記第2の処理の半透明化処理は、一般にポリゴン単位で行われている。このため、例えば、上記オブジェクトBに対してオブジェクトAが非常に小さいような場合、オブジェクトBにおいて半透明にすべきでない部分まで半透明になってしまうという問題が発生する。このように半透明にすべきでない部分まで半透明になると、例えば他のオブジェクト等が透けて見えてしまい、不自然で非常に見難い画像になってしまう。

【 0 0 1 1 】

そこで、本発明は、このような課題に鑑みてなされたものであり、例えば仮想視点とオブジェクトの位置関係に関する判定処理や、オブジェクトを半透明化する半透明化処理などを用いず、他のオブジェクト等の陰に隠れてしまうオブジェクトを可視状態で表示可能にし、また、その表示処理を高速且つ安価に実現可能とする、コンピュータに実行させるための描画処理プログラム、コンピュータに実行させるための描画処理プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、描画処理プログラムを実行するプログラム実行装置、描画装置及び方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、2次元画像が形成されるフレーム内を所定の単位領域毎に細分化し、さらに、フレーム内で所望の範囲を決定し、上記所望の範囲内の単位領域毎に上書き描画の可否を設定する。

【 0 0 1 3 】

特に、本発明では、所望のオブジェクトをフレーム内に描画すべき描画範囲、

或いは、所望のオブジェクトがフレーム内に描画された描画範囲を、所望の範囲とし、その所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の可否設定を行うことにより、例えば他のものにより仮想視点から遮られている所望のオブジェクトを、見かけ上で半透明に見えるように描画している。

【0014】

【発明の実施の形態】

〔本実施の形態の描画装置の構成〕

図1には、本発明実施の形態の描画装置1の概略構成を示す。なお、本実施の形態の描画装置1は、3次元ポリゴンへのテクスチャマッピングにより2次元画像を描画する装置であり、例えば、テレビゲーム機やパーソナルコンピュータ、3次元グラフィック装置などに適用可能なものである。

【0015】

図1において、本実施の形態の描画装置1は、主要な構成要素として、輝度計算及び座標変換ユニット2と、LOD (Level Of Detail) 計算ユニット3と、テクスチャ座標計算ユニット4と、DDA (Digital Differential Analyzer) ユニット5と、ピクセルエンジン (Pixel Engine) 6と、画像メモリ7とを備えている。

【0016】

また、上記画像メモリ7は、仮想視点からのZ方向の値 (Z座標値) が記憶されるZバッファ8と、マッピングによりポリゴン上の全体的な模様を生成するための基本テクスチャや当該基本テクスチャのマッピングにより生成した模様を振幅変調するモジュレーション用のテクスチャなどが記憶されるテクスチャバッファ9と、2次元モニタ画面上に表示されるフレームデータ (2次元画像データ) を記憶及び合成するためのフレームバッファ10の各記憶領域を備えている。

【0017】

これらの各構成要素を備えた描画装置1の入力端子13には、3次元画像を描画するための各種情報として、例えば、3次元ポリゴン情報、テクスチャ情報、光源情報及び視点情報等が入力される。なお、これら各種情報は、例えば通信回

線或いは記憶装置等を介して供給される。

【0018】

上記3次元ポリゴン情報は、例えば三角形のポリゴンの各頂点の(x, y, z)座標とこれら各頂点の法線の情報などからなり、上記テクスチャ情報は、各テクセル情報と三角形ポリゴンの各頂点に対応するテクスチャ座標とからなる情報である。また、上記視点情報及び光源情報は、ポリゴンに対する輝度計算及び座標変換を行うための情報である。上記光源情報は、1つの光源に限らず複数の光源を表す情報であっても良い。その他、ポリゴンの各頂点情報には、上記以外にも、色情報や、遠くにあるものに霧がかかったような効果を与えるためのフォグ値等の様々な情報が付加される。これらの各種情報は、先ず、描画装置1の輝度計算及び座標変換ユニット2に入力される。

【0019】

輝度計算及び座標変換ユニット2は、入力されたポリゴンの各座標情報を、視点情報に基づいて2次元描画用の座標系の座標値に変換すると共に、各ポリゴンの各頂点の輝度を視点情報及び光源情報に基づいて計算する。また、輝度計算及び座標変換ユニット2は、上述した計算を行うと共に、透視変換等の処理をも行う。上記輝度計算及び座標変換ユニット2において算出された各値は、LOD計算ユニット3に入力される。

【0020】

LOD計算ユニット3は、ピクセルエンジン6がテクスチャバッファ9から基本テクスチャを読み出す際に使用されるLOD(Level Of Detail)値を、上記変換されたポリゴンのZ座標から計算する。なお、LOD値は、ポリゴンを縮小する際の縮小率から計算される値であり、当該縮小率は例えば視点からポリゴンまでの距離の対数として求められるものである。上記LOD値は、テクスチャ座標計算ユニット4、DDAユニット5を経てピクセルエンジン6に送られる。

【0021】

テクスチャ座標計算ユニット4は、ピクセルエンジン6がテクスチャバッファ9からモジュレーション用テクスチャを読み出す際に使用されるテクスチャ座標

値を、上記基本テクスチャ用のテクスチャ座標値より計算する。これらテクスチャ座標値は、DDAユニット5を経てピクセルエンジン6に送られる。

【0022】

DDAユニット5は、上記2次元のポリゴン頂点情報、Z座標の値及び輝度情報等をピクセル情報に変換する。具体的には、各画素について、その座標値、Z値、輝度及びテクスチャ座標値を線形補間により順次求める。このDDAユニット5からの出力は、ピクセルエンジン6に送られる。

【0023】

ピクセルエンジン6は、Zバッファ8、テクスチャバッファ9、フレームバッファ10の読み出し及び書き込みの制御を行うと共に、上記テクスチャバッファ9から読み出されたテクセル情報と、上記DDAユニット5により求められたピクセル情報とを用いたテクスチャマッピングや、Z座標の比較、画素値計算を行う。

【0024】

また、上記ピクセルエンジン6において、上記テクスチャマッピングを行う際には、上記テクスチャバッファ9に記憶された基本テクスチャを用いた、いわゆるミップマップ(MIPMAP)方式により、3次元のポリゴンへのマッピングが行われる。

【0025】

なお、上記ミップマップ方式とは、3次元のポリゴンに張り付けるテクスチャとして $1/2$ 、 $1/4$ 、 $1/8$ 、…(各辺の長さの比率)といった大きさの異なるテクスチャを予め用意しておき、縮小率に応じて上記予め用意しておいたテクスチャを選択し、3次元のポリゴンにマッピングを行う方式である。上記ミップマップ方式によれば、上述のように元のテクスチャを縮小したテクスチャをポリゴンにマッピングすることにより、ポリゴンを縮小した場合のエリアシングの発生を防止可能となる。

【0026】

また、テクスチャマッピングの際に、上記基本テクスチャに対してさらに高い周波数成分を加える場合、上記ピクセルエンジン6は、テクスチャバッファ9に

記憶されているモジュレーション用テクスチャを用いたテクスチャマッピングを行う。

【 0 0 2 7 】

さらに、ピクセルエンジン 6 は、シザリング、ディザリング、カラークランプ等の処理や、さらに必要に応じて α テストなどの処理も行う。なお、上記シザリングとは画面からはみ出したデータを取り除く処理であり、ディザリングとは少ない色数で多くの色を表現するための色の配置を入り組ませる処理、カラークランプとは色の計算の時に値が 2 5 5 を越えたり 0 より小さくなったりしないように制限する処理である。また、 α テストとは各ピクセル毎の α 値、すなわちテクスチャをマッピングする際の画像のブレンドの割合を示す係数値によって、描画するかしないかの制御を行う処理である。

【 0 0 2 8 】

上記ピクセルエンジン 6 において、上述した各処理により得られた画像データは、フレームバッファ 1 0 に記憶されて 2 次元モニタ画面に描画するフレームデータ（2 次元画像データ）が形成され、その後、当該形成された 2 次元画像データがフレームバッファ 1 0 から読み出され、出力端子 1 4 から出力されて 2 次元モニタ装置へ送られることになる。

【 0 0 2 9 】

[描画処理の第 1 の実施の形態]

ここで、例えば前述した図 8 で説明したように、仮想視点からの視野（フレーム F）内にオブジェクト A が有り、さらにそのオブジェクト A と上記仮想視点との間に別のオブジェクト B が存在するような位置関係となっている場合において、本実施の形態の描画装置は、前記図 9 で説明したような仮想視点とオブジェクトの位置関係に関する判定処理やオブジェクトの半透明化処理などを用いることなく、上記オブジェクト B の陰に隠れてしまうオブジェクト A を可視状態に表示する画像を生成可能となっている。

【 0 0 3 0 】

以下、図 1 の構成を備えた描画装置において、上記オブジェクト B の陰に隠れてしまうオブジェクト A を可視状態に表示可能な画像を生成する際の、第 1 の実

施の形態の描画処理の流れを、図2及び図3～図5を用いて説明する。

【0031】

図2において、まず、ピクセルエンジン6は、ステップS1の処理として、可視状態に表示したいオブジェクト（オブジェクトA）を決定する。

【0032】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS2の処理として、仮想視点からの視野（フレームF）内に描画されるべき物体等のうち、上記オブジェクトAを除く全てのものの画像をフレームバッファ10上に形成（描画）する。本実施の形態の例では、当該ステップS2の処理により、図3に示すようにオブジェクトBがフレームF内に描画されることになる。

【0033】

さらに、上記ピクセルエンジン6は、ステップS3の処理として、上記フレームF内に描画した全てのものについて、各ピクセルのZ値（仮想視点からの距離（Z座標値））をZバッファ8に書き込む。なお、本実施の形態では、仮想視点のZ座標値が最大値となり、無限遠のZ座標値が最小値となるように設定されている。

【0034】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS4の処理として、図4に示すように、フレームF内を所定の大きさの単位領域（以下、メッシュMとする）で区切り、さらに、上記オブジェクトAを描画すべき所定範囲（必要に応じてその周辺も含む）Eを決定する。なお、図4の例では、上記各メッシュMを例えば $n \times m$ （ $n, m = 1, 2, 3, \dots$ ）ピクセルのような四角形としているが、これに限定されず、例えば三角形、ハニカム形のような多角形、その他、円形などであっても良い。また、1メッシュが1ピクセルであっても良い。

【0035】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS5の処理として、上記ステップS4にて決定した所定範囲E内の各メッシュMのうち、1ドットおき（1メッシュおき）の各メッシュMc内に含まれる各ピクセルに対応するZ値を、上記Zバッファ8から削除若しくは無限遠に設定（以下、クリア処理とする）する。

【0036】

すなわち、上記メッシュMcに対して上記Z値をクリアするということは、当該クリア処理されたメッシュMcについて上書き描画を可能にすることを意味している。より具体的に説明すると、例えば上記所定範囲E内で且つ上記オブジェクトB内に含まれるメッシュMのうち、上記Z値がクリア処理されたメッシュMcについては、例えばオブジェクトAが上記オブジェクトBよりも仮想視点から遠かったとしても、上記オブジェクトBの画像上に当該オブジェクトAの画像を上書き描画できることを意味している。

【0037】

上記ステップS5の処理の後、ピクセルエンジン6は、ステップS6の処理として、上記フレームF内にオブジェクトAを描画する。

【0038】

以上により、例えばオブジェクトAと仮想視点との間にオブジェクトBが存在したとしても、上記Z値がクリア処理された各メッシュMc上には上記最後に描画したオブジェクトAの画像が描画されることになる。

【0039】

すなわち、図5に示すように、オブジェクトAのうち、上記仮想視点から見てオブジェクトBと重なっている部分abについては、上記Z値がクリア処理された各メッシュMc部分で上記オブジェクトAの画像が上書き描画され、その結果、見かけ上、オブジェクトBが半透明に透けてオブジェクトAが見えるようになる。また、オブジェクトAのうち、上記仮想視点から見てオブジェクトBと重なっていない部分aaについては、当該オブジェクトAの画像がそのまま描画されることになる。もちろん、当然のことではあるが、上記仮想視点とオブジェクトAの間に他のオブジェクトが存在しない場合は、当該オブジェクトAの全体がそのまま描画されることになる。

【0040】

なお、図4や図5の例では、図面上で分かり易くするために、各メッシュの大きさを大きく描いており、その結果、図5のオブジェクトAとオブジェクトBの重なり部分abが大きなチェック柄（市松模様）として描かれているが、実際の

各メッシュの大きさは非常に小さく、したがって上記チェック柄のように見えることはなく、見かけ上はオブジェクトAが半透明に透けて見えるような画像となる。

【0041】

〔描画処理の第2の実施の形態〕

上述した第1の実施の形態の描画処理は、フレームF内をメッシュMに区切り、オブジェクトAを描画すべき所定範囲E内のメッシュのうち、1ドットおき（1メッシュおき）の各メッシュMc内に含まれる各ピクセルに対応するZ値をクリア処理することによって半透明状の描画を実現したが、以下の第2の実施の形態の描画処理でも、上記第1の実施の形態と同様な半透明状の描画を実現することが可能である。

【0042】

以下、図6を用いて、本発明にかかる第2の実施の形態の描画処理の流れを説明する。

【0043】

図6において、まず、ピクセルエンジン6は、ステップS11の処理として、図2のステップS1と同様にオブジェクトAを決定する。

【0044】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS12の処理として、仮想視点からの視野（フレームF）内に上記オブジェクトAを先に描画する。

【0045】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS13の処理として、前記図4の例と同様に、フレームF内を所定の大きさのメッシュMで区切り、さらに、上記オブジェクトAを描画した所定範囲Eを決定する。なお、この第2の実施の形態の場合の所定範囲Eは、オブジェクトAの描画範囲内のみとすることが望ましい。また、当該第2の実施の形態の場合のメッシュMも、前述の第1の実施の形態の場合と同様に、正四角形に限らない。

【0046】

次に、ピクセルエンジン6は、ステップS14の処理として、上記所定範囲E

内の各メッシュMのうち、1ドットおき（1メッシュおき）の各メッシュMc内に含まれる各ピクセルに対応するフレームバッファ値に対して、例えば前記 α テストなどを使用することにより、他のオブジェクトのピクセルの描画を禁止する。具体的には、例えば各ピクセルの α 値を0%（最小値）に設定することにより、ブレンドされないように制御する。若しくは、各メッシュMc内に含まれる各ピクセルに対応するZ値を最大（仮想視点のZ座標値）にして、事実上、他のオブジェクトのピクセルの描画を禁止する。

【0047】

なお、仮想視点のZ座標値が最小値となり、無限遠のZ座標値が最大値となるように設計されている場合には、上記各メッシュMc内に含まれる各ピクセルに対応するZ座標値を最小（仮想視点のZ座標値）にすることで、他のオブジェクトのピクセルの描画を禁止する。

【0048】

すなわち、上記メッシュMcを上記描画禁止に設定するということは、当該描画禁止となされたメッシュMcについて新たな上書き描画ができなくなったことを意味している。より具体的に説明すると、例えば上記所定範囲E内に含まれるメッシュMのうち、上記描画禁止となされたメッシュMcについては、例えオブジェクトBが上記オブジェクトAよりも仮想視点に近かったとしても、先に描画されているオブジェクトAの画像上には当該オブジェクトBの画像を上書き描画できないことを意味している。

【0049】

上記ステップS14の処理の後、ピクセルエンジン6は、ステップS15の処理として、上記フレームF内に上記オブジェクトA以外のものを描画する。これにより、例えオブジェクトAと仮想視点との間にオブジェクトBが位置したとしても、上記各メッシュMc上では、他のオブジェクトのピクセルの描画が禁止されているので、当該オブジェクトAの画像が上記オブジェクトBの画像により上書きされるようなことがなく、上記オブジェクトAの画像が残ることになる。

【0050】

つまり、前記図5の場合と同様、オブジェクトAのうちで上記仮想視点から見

てオブジェクトBと重なっている部分 a b については、上記各メッシュ M c 部分で上記オブジェクトAの画像が残り、その結果、見かけ上、オブジェクトBが半透明に透けてオブジェクトAが見えるようになる。また、オブジェクトAのうち、上記仮想視点から見てオブジェクトBと重なっていない部分 a a については、当該オブジェクトAの画像がそのまま残ることになる。もちろん、上記仮想視点とオブジェクトAの間に他のオブジェクトが存在しない場合は、当該オブジェクトAの全体がそのまま残ることになる。

【 0 0 5 1 】

なお、上記ピクセルエンジン6では、上記図2や図6のフローチャートの処理を例えばDSPのようなハードウェア的な構成により実現することも、或いは、CPUのように例えば通信回線を介して伝送された描画処理プログラムや記憶媒体から記憶装置により読み出した描画処理プログラムによりソフトウェア的に実現することもできる。特に、上記ピクセルエンジン6での描画処理をソフトウェア的に実現する場合の描画処理プログラムは、上記図2や図6のフローチャートで説明した各ステップの処理を順次行うようなプログラムとなる。当該描画処理プログラムは、予めピクセルエンジン6用の処理プログラムとして用意しておく場合のみならず、例えば前記図1の入力端子13から前記ポリゴン情報等と共に、或いはそれに先だって入力することも可能である。

【 0 0 5 2 】

ソフトウェア的に本実施の形態の描画処理を実現するための具体的構成例として、図7には、図2や図6に示した流れの描画処理プログラムを実行するパーソナルコンピュータの概略構成を示す。なお、本実施の形態の画像処理プログラムは、主に図7のCPU123が実行する。

【 0 0 5 3 】

この図7において、記憶部128は、例えばハードディスク及びそのドライブからなる。当該ハードディスク内には、オペレーティングシステムプログラムや、例えばCD-ROMやDVD-ROM等の各種の記録媒体から取り込まれたり、通信回線を介して取り込まれた、本実施の形態の描画処理プログラム129や、ポリゴン描画のための図形情報、テクスチャ、Z値、通常テクスチャ、カラー

値、 α 値等の各種のデータ 1 3 0 等が記憶されている。

【 0 0 5 4 】

通信部 1 2 1 は、例えば、アナログ公衆電話回線に接続するためのモデム、ケーブルテレビジョン網に接続するためのケーブルモデム、ISDN（総合ディジタル通信網）に接続するためのターミナルアダプタ、ADSL（Asymmetric Digital Subscriber Line）に接続するためのモデムなどのように、外部とデータ通信を行うための通信デバイスである。通信 I / F 部 1 2 2 は、上記通信部 1 2 1 と内部バス（BUS）との間でデータのやりとりを可能とするためのプロトコル変換等を行うインターフェイスデバイスである。

【 0 0 5 5 】

入力部 1 3 3 は、例えばキーボードやマウス、タッチパッドなどの入力装置であり、ユーザ I / F 部 1 3 2 は、上記入力部 1 3 3 からの信号を内部に供給するためのインターフェイスデバイスである。

【 0 0 5 6 】

ドライブ部 1 3 5 は、例えば CD-ROM や DVD-ROM 等のディスク媒体 1 5 1 や、カード状等の半導体メモリなどの記録媒体から、本実施の形態にかかる画像処理プログラムを含む各種のプログラムやデータを読み出し可能なドライブ装置である。ドライブ I / F 部 1 3 4 は、上記ドライブ部 1 3 5 からの信号を内部に供給するためのインターフェイスデバイスである。

【 0 0 5 7 】

表示部 1 3 7 は、例えば CRT（陰極線管）や液晶等の表示デバイスであり、表示ドライブ部 1 3 6 は上記表示部 1 3 7 を表示駆動させるドライブデバイスである。

【 0 0 5 8 】

ROM 1 2 4 は、例えばフラッシュメモリ等の書き換え可能な不揮発性メモリからなり、当該パーソナルコンピュータの BIOS（Basic Input/Output System）や各種の初期設定値を記憶している。RAM 1 2 5 は、記憶部 1 2 8 のハードディスクから読み出されたアプリケーションプログラムや各種データなどがロードされ、また、CPU 1 2 3 のワーク RAM として用いられる。

【0059】

CPU123は、上記記憶部128に記憶されているオペレーティングシステムプログラムや本実施の形態の描画処理プログラム129に基づいて、当該パーソナルコンピュータの全動作を制御すると共に前述した描画処理を実行する。すなわち、この図7に示す構成において、CPU123は、上記記憶部128のハードディスクから読み出されてRAM125にロードされたアプリケーションプログラムの一つである、本実施の形態の描画処理プログラムを実行することにより、前述の本実施の形態で説明した描画処理を実現する。

【0060】

〔本発明実施の形態のまとめ〕

以上説明したように、本発明の第1、第2の実施の形態によれば、フレームF内をメッシュMに区切り、ある所定のオブジェクトAを描画すべき所定範囲E内のメッシュM毎に、上書き描画の可否を設定すること、すなわち例えば、1ドットおき（1メッシュおき）の各メッシュMcについてZ値をクリア処理、或いは、他のオブジェクトの描画を禁止することにより、例えば仮想視点とオブジェクトの位置関係に関する判定処理や、オブジェクトを半透明化する半透明化処理などを用いず、且つ、高速で安価に、他のオブジェクト等の陰に隠れてしまう所定のオブジェクトを可視状態で表示可能にしている。

【0061】

また、本実施の形態では、上記Z値のクリア処理、或いは、他のオブジェクトの描画禁止がピクセル単位で設定されるため、例えば上記オブジェクトBに対してオブジェクトAが非常に小さいような場合であっても、従来の半透明化処理のように、上記オブジェクトBにおいて半透明にすべきでない部分まで半透明になってしまうという問題は発生しない。

【0062】

なお、上述した各実施の形態の説明は、本発明の一例である。このため、本発明は上述の各実施の形態に限定されることなく、本発明に係る技術的思想を逸脱しない範囲であれば、設計等に応じて種々の変更が可能であることはもちろんである。

【0063】

例えば、上記第1、第2の実施の形態では、Z値をクリア処理、或いは他のオブジェクトの描画を禁止するのを、1ドットおき（1メッシュおき）の規則パターンとしているが、本発明はそれに限定されず、例えば2ドットおき（2メッシュおき）、3ドットおき（3メッシュおき）などのようにNドット（ $N=1, 2, 3, \dots$ ）おきにすることや、Nドットおきと $N+L$ （ $L=1, 2, 3, \dots$ ）ドットおきを交互に繰り返すなどの規則パターンであってもよい。

【0064】

なお、例えば1ドットおき（1メッシュおき）の規則パターンを採用した場合、半透明の度合いは50%となり、例えば2ドットおき（2メッシュおき）の規則パターンを採用したならば半透明の度合いが25%となり、したがって本発明によれば、半透明の度合いを規則パターンに応じて任意に設定可能となっている。

【0065】

その他、上記規則パターンを上述したような市松模様のパターンではなく、他の任意の模様パターンにすることで、前述のような見かけ上の半透明化だけでなく、特殊な見せ方など様々な画像効果を実現することも可能となる。上記任意の模様パターンとしては、例えば何らかの絵や記号を表すための模様のパターンや、特殊な画像効果を実現するためのパターンなどが考えられる。例えば絵の模様パターンを用いたような場合には、例えばいわゆる透かし絵のような描画を容易に実現可能となる。

【0066】

【発明の効果】

本発明は、2次元画像が形成されるフレーム内を所定の単位領域毎に細分化し、さらに、フレーム内で所望の範囲を決定し、上記所望の範囲内の単位領域毎に上書き描画の可否を設定するようにしており、特に、所望のオブジェクトをフレーム内に描画すべき描画範囲、或いは、所望のオブジェクトがフレーム内に描画された描画範囲を、上記所望の範囲とし、その所望の範囲内の各単位領域のうち、所定の規則パターンに応じた単位領域に対して、上記上書き描画の可否設定を

行うことにより、従来の技術のように仮想視点とオブジェクトの位置関係に関する判定処理やオブジェクトの半透明化処理などを用いることなく、他のオブジェクト等の陰に隠れてしまうオブジェクトを可視状態で表示可能とし、また、その表示処理を高速且つ安価に実現可能となっている。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明実施の形態の描画装置の主要部の概略構成例を示す図である。

【図 2】

本発明にかかる第 1 の実施の形態の描画処理の流れを示すフローチャートである。

【図 3】

図 2 のフローチャートのステップ S 2 の処理により、オブジェクト B がフレーム F 内に描画された状態を示す図である。

【図 4】

フレーム F のメッシュ化と所定範囲 E 及び、Z 値をクリア処理するメッシュ M c の説明に用いる図である。

【図 5】

本発明実施の形態の描画処理により、見かけ上、半透明化された画像の概略的な状態の説明に用いる図である。

【図 6】

本発明にかかる第 2 の実施の形態の描画処理の流れを示すフローチャートである。

【図 7】

図 2、図 6 のフローチャートで示した流れの描画処理プログラムを実行するパーソナルコンピュータの概略構成を示すブロック図である。

【図 8】

仮想視点から見てオブジェクト B によりオブジェクト A の一部が遮られた状態の画像の説明に用いる図である。

【図 9】

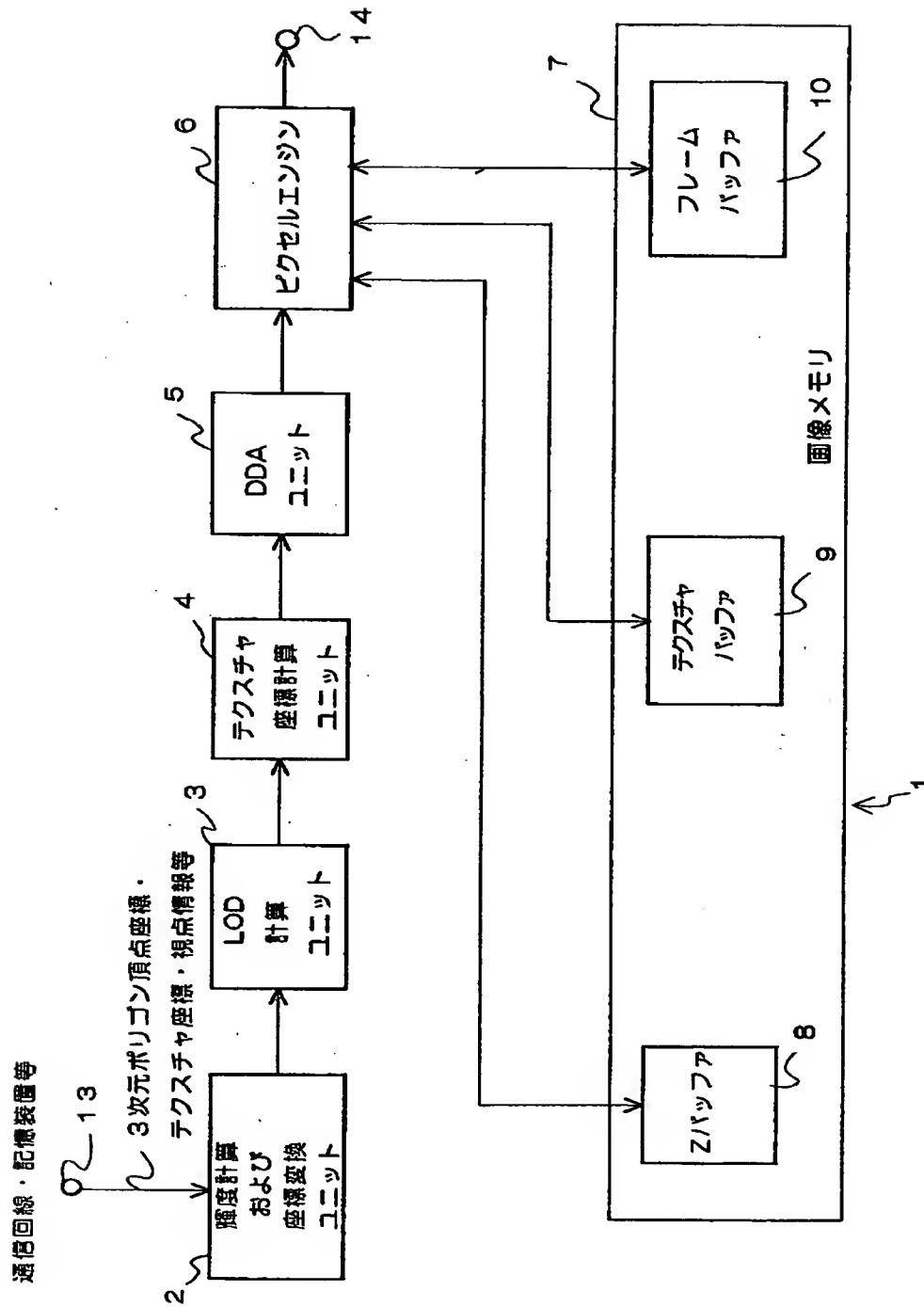
従来の仮想視点とオブジェクトの位置関係に関する判定処理、及び、オブジェクトの半透明化処理により得られる画像の説明に用いる図である。

【符号の説明】

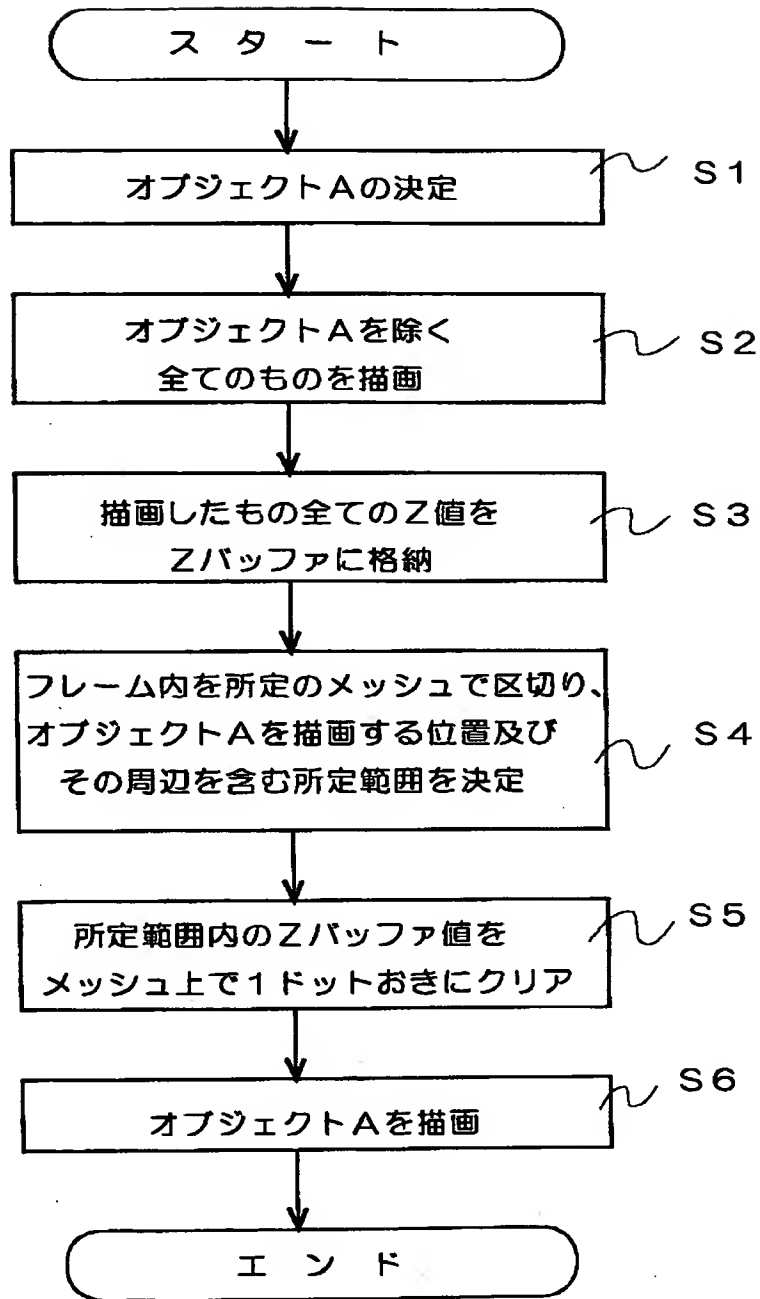
1…描画装置、2…輝度計算および座標変換ユニット、3…LOD計算ユニット、4…テクスチャ座標計算ユニット、5…DDAユニット、6…ピクセルエンジン、7…画像メモリ、8…Zバッファ、9…テクスチャバッファ、10…フレームバッファ

【書類名】 図面

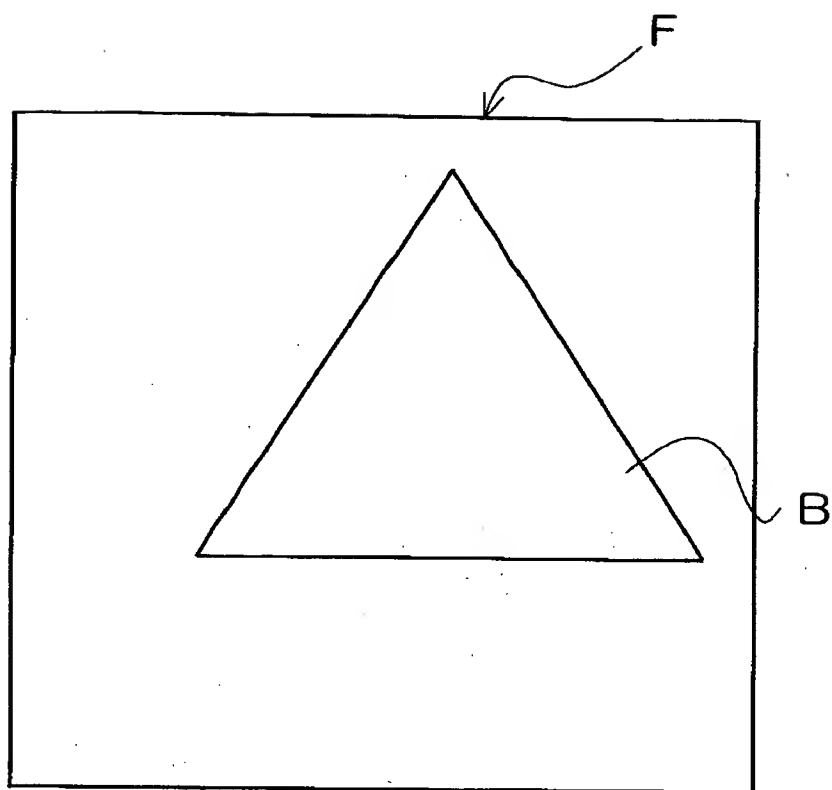
【図 1】



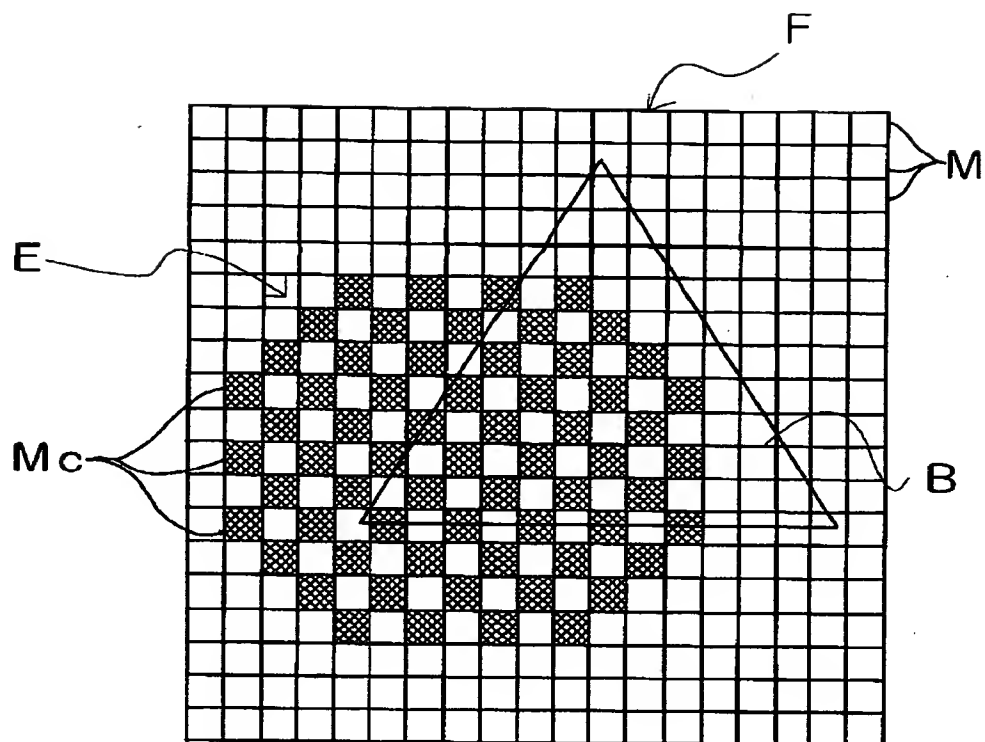
【図 2】



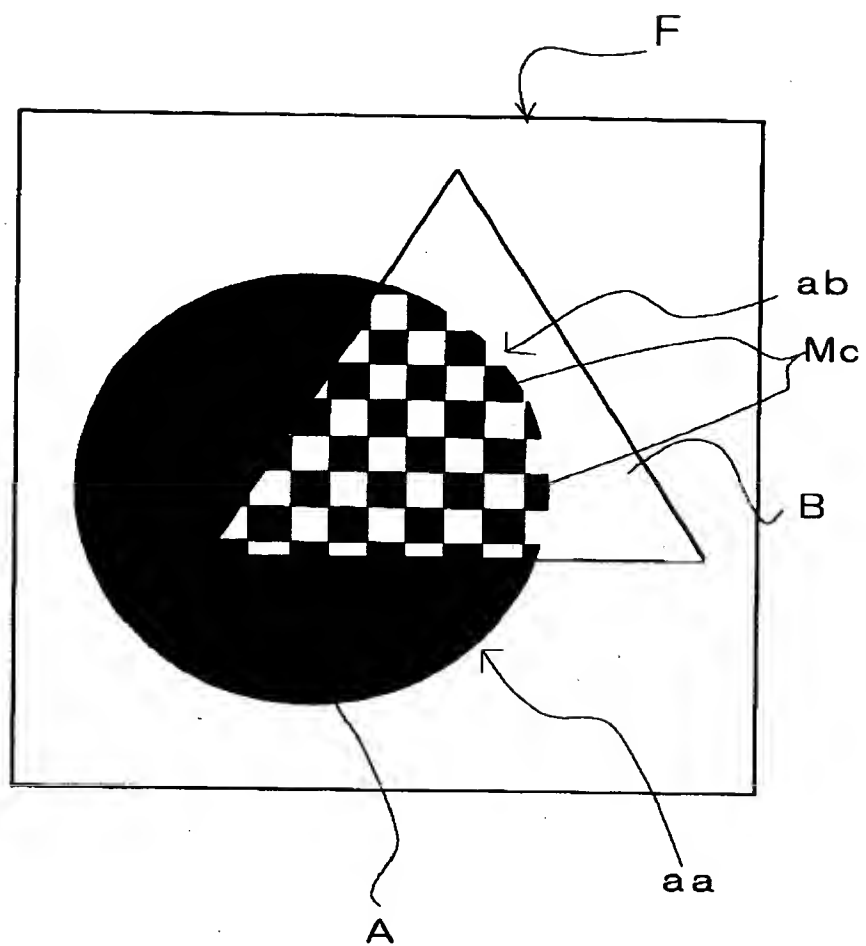
【図3】



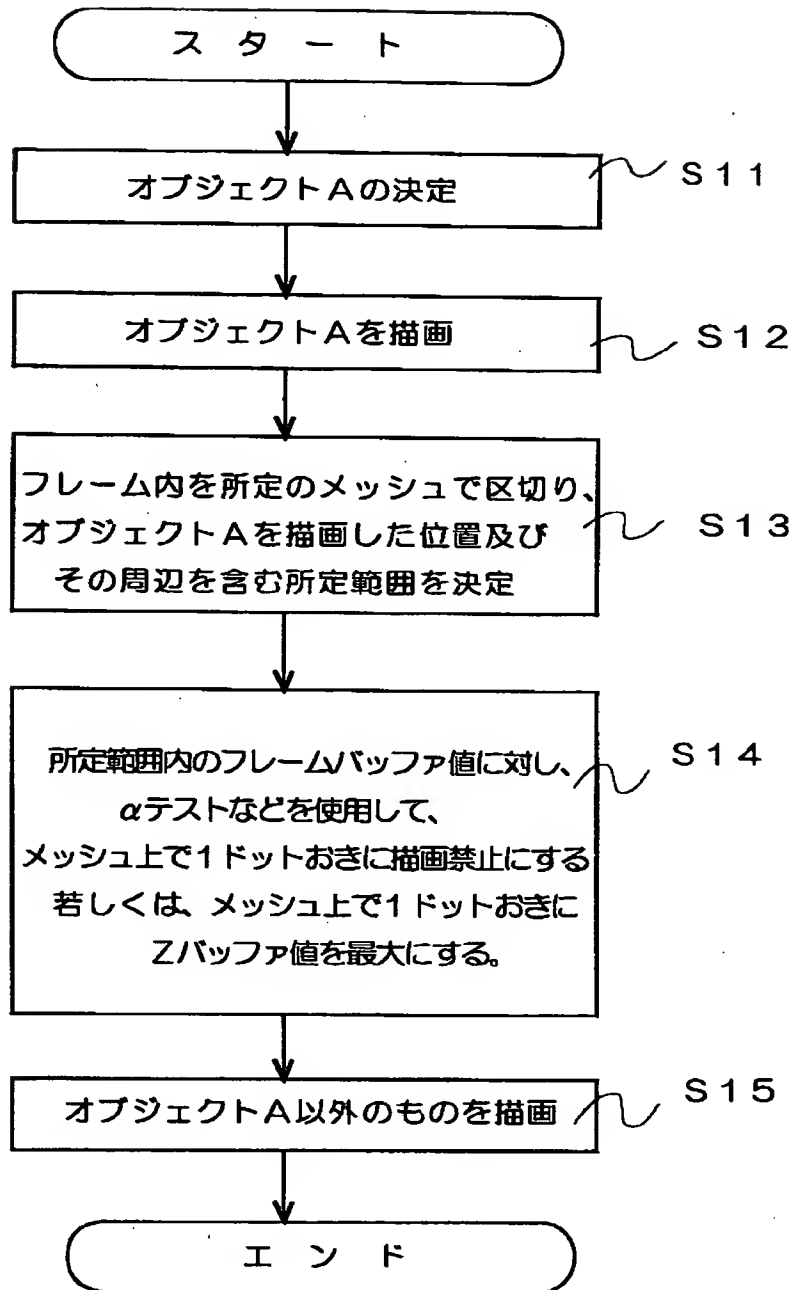
【図4】



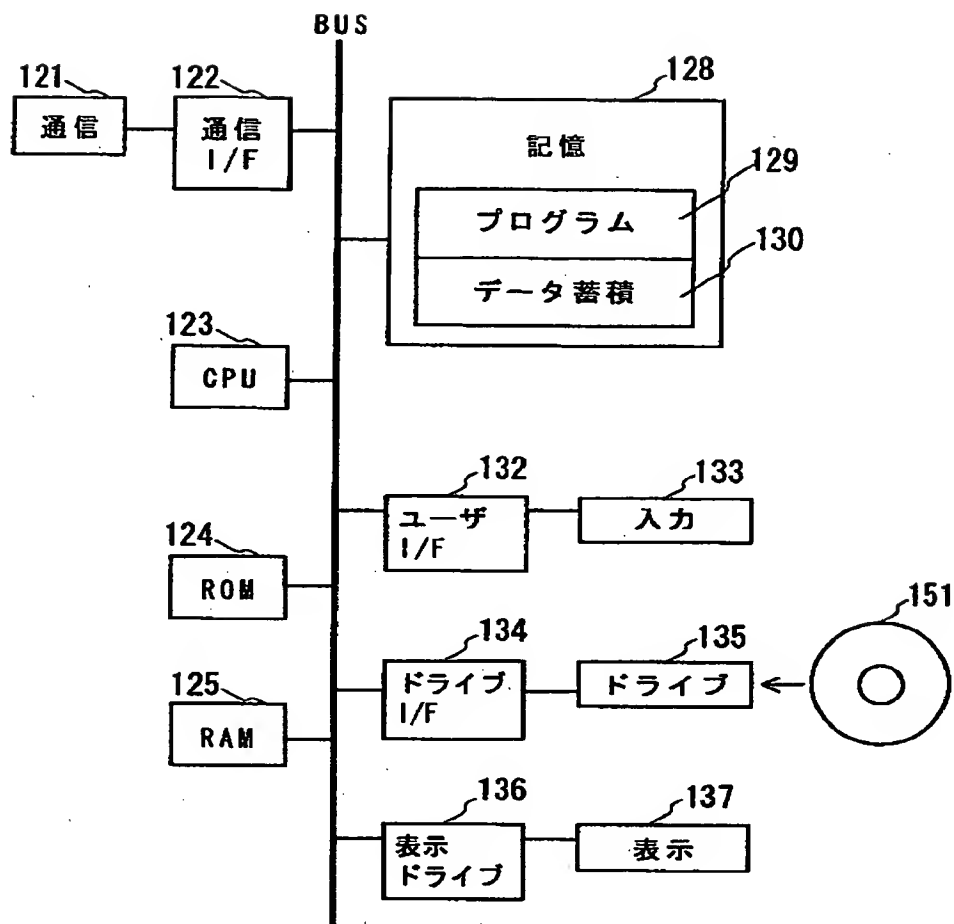
【図 5】



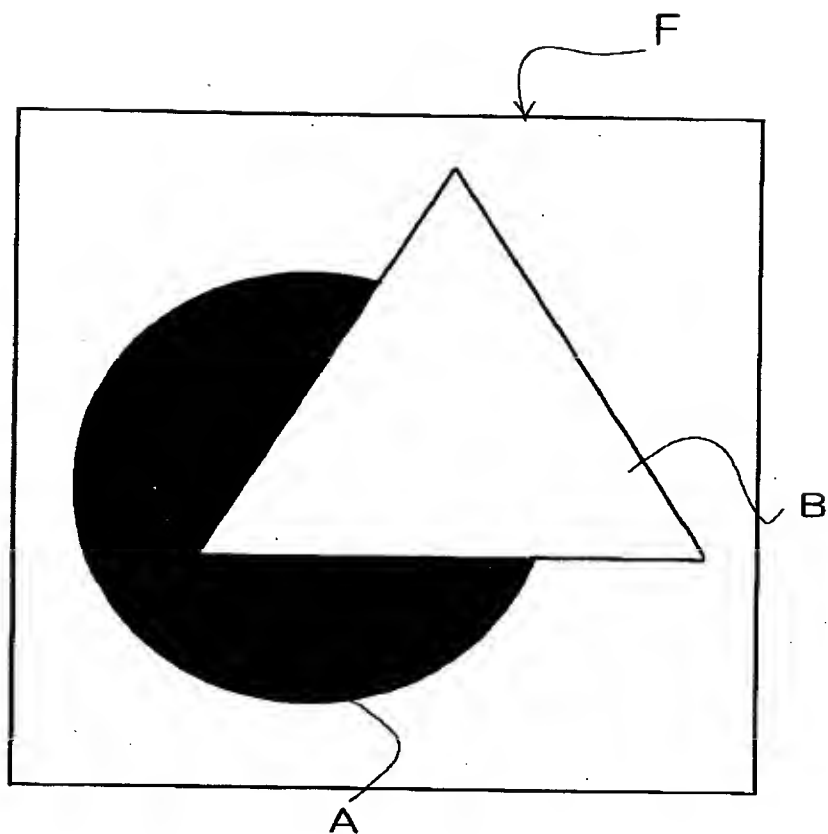
【図6】



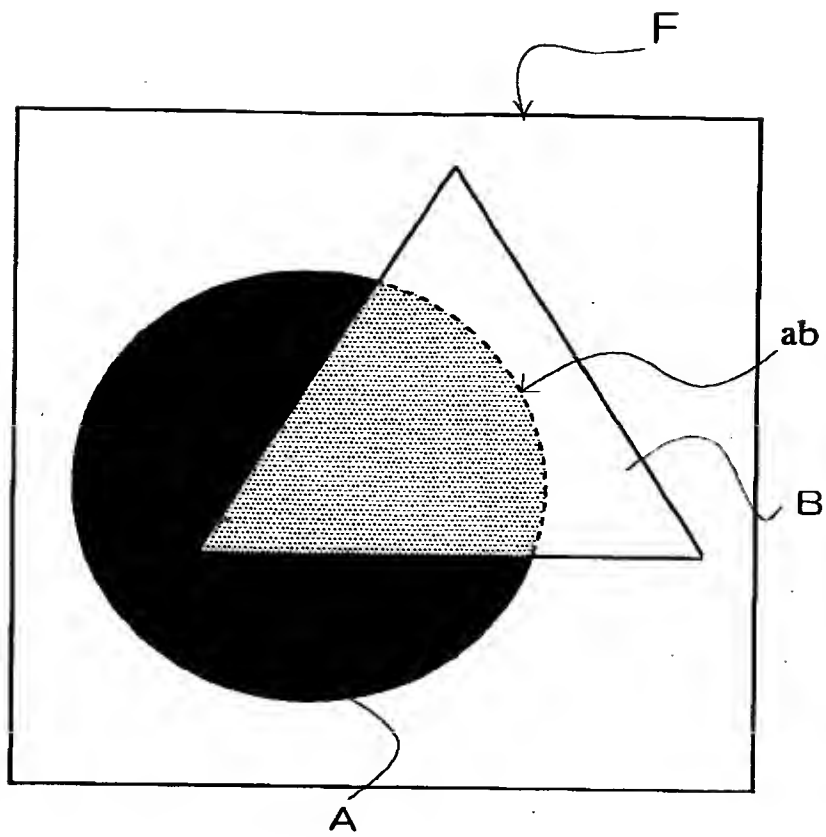
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位置関係判定処理や半透明化処理を用いず、他のオブジェクト等の陰に隠れてしまうオブジェクトを可視状態で表示可能にする。

【解決手段】 2次元画像が形成されるフレームF内をメッシュMに区切り、そのフレームF内で所望のオブジェクトを描画したい所定範囲Eを決定し、その所定範囲E内のメッシュMのうち、1ドット（1メッシュ）おきの各メッシュM_cについてZバッファのZ値をクリアする。これにより、その後、所定範囲E上に所望のオブジェクトを描画すれば、視点から見て、その所望のオブジェクトがオブジェクトBにより遮られていたとしても、Z値がクリアされたメッシュM_c上では所望のオブジェクトの画像が上書き描画される。

【選択図】 図4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2001-326319
受付番号	50101569262
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成13年10月29日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成13年10月24日
-------	-------------

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [395015319]

1. 変更年月日 1997年 3月31日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区赤坂7-1-1

氏 名 株式会社ソニー・コンピュータエンタテインメント